

社会的分業構造と金型メーカーの階層構造

田 口 直 樹

目 次

- I はじめに
- II アメリカにみる金型生産の特徴
 - 1 金型生産に対する意識の高さ
 - 2 アメリカにおける金型の生産形態
 - 3 小 括
- III 日本の金型メーカーの階層構造
 - 1 社会的分業構造と金型メーカー
 - 2 小 括
- IV おわりに

I はじめに

本稿の課題は、金型メーカーの重層的な階層構造および分業構造を明らかにし、生産構造の側面から日本の金型メーカーの競争力を明らかにすることである。

金型の主たるユーザーは量産効果の高い製造業である。日本において、この金型の主たるユーザーである自動車、電機メーカーといった量産型の機械工業が高度に発達した社会的分業構造の基礎の上に競争力を発揮してきたことは数々の研究で指摘されているところである⁽¹⁾。

拙稿において、日本における金型の生産形態の特徴として、欧米にはみられない金型外販専門メーカーが存在することを指摘した⁽²⁾。この日本の金型メーカーは専門化された分野の金型製造に特化するかたちで、みずからの技術を蓄積させてきた。また、金型メーカーは中小企業性を一つの特徴とし

ているが、その中でも、従業員10名以下の企業層、50名程度の企業層、あるいは100名を越える企業層では、対象とするユーザーも違えば、持っている技術も異なってくる。こうした、ある特定の分野に特化した金型メーカーの階層構造が、主たるユーザーである量産型機械工業の社会的分業構造に対応するかたちで形成されている。このように、金型分野、技術が細分化されたかたちで金型メーカーが重層的に階層構造を形成していることが、金型産業全体としてみた場合、ユーザーに対して、品質、納期、コストの面で柔軟に対応できる条件となっており、また、金型メーカーが技術基盤を形成している基礎であると考ええる。

日本の金型メーカーが競争力をもちはじめた明確な画期は1970年代以降である。1970年代は量産型機械工業において「リーン生産方式」と形容される「日本型生産システム」の原型が形成された時期である。この量産型機械工業の発展に対応するかたちで当該工業に不可欠なツールである金型を供給する金型メーカーも競争力をもつようになり、世界に冠たる金型先進国へと成長する。それまでの金型先進国は、大量生産体制の発祥の地であるアメリカであった。この1970年代を契機として日米の金型産業の競争力が逆転するのである。このように、日本の金型メーカーが競争力をもちうようになった要因の一つとして、欧米にはみられない、上述した金型の生産形態および生産構造があげられる⁽¹⁾。

そこで、本稿では、1970年代までのアメリカの金型生産の特徴を概観し、アメリカの金型メーカーが競争力を失うに至る経緯を示唆し、その上で、日本の金型メーカーの重層的な階層構造と社会的分業構造を明らかにし、このことが、日本の金型メーカーの競争力上、いかなる意味をもつかを示すこととする。

(1) こうした生産分業構造に着目した研究成果として、吉田敬一『転機に立つ中小企業－生産分業構造の構図と展望』新評論、1996年、渡辺幸男『日本機械工業の社会的分業構造－階層構造・産業集積からの下請制把握』有斐閣、1997年などがある。

(2) 拙稿「金型産業における取引構造」『経済学部論集』第19巻、第2号、1999年。

(3) 筆者は、日本の金型産業が技術競争力を形成してきた要因を大きく分けて3つと考える。①技術的にはNC工作機械、CAD・CAMを中心とする技術の高度化とそれに対応した技能の形成・蓄積、②そうした技術蓄積、技能形成を補完する金型メーカーをめぐる企業間関係（a：ユーザーとの関係、b：工作機械メーカーとの関係、c：ソフトウェアメーカーとの関係）、③金型メーカーの社会的分業構造および階層構造である。①と②に関する分析は別稿にゆずり、本稿ではさしあたり、③についての分析を行う。

II アメリカにおける金型生産の特徴

本章では、まず、1970年代まで、明確に金型先進国であったアメリカにおける金型生産について概観し、金型に関する競争力衰退の要因を検討する。

1 金型生産に対する意識の高さ

1920年代、アメリカの機械工業の歴史において、アメリカンシステム⁽⁴⁾からマスプロダクションへの生産システムの転換が生じる。自動車メーカーFord社は、アメリカンシステムの技術的基礎の上に、生産の標準化とmoving assembly lineを導入し、T型フォードの大量生産システムを確立する。この大量生産システムはGM社をはじめとする他の自動車メーカー、他産業へと普及し資本主義的生産における大量生産体制が確立する。

金型は、量産型の機械工業において不可欠なツールであるが故に、大量生産体制の発祥の地であるアメリカにおいて、この金型および金型の製作にかかわる職人に対する認識は一般的に高かったといえる。また、Ford社で大量生産システムが確立する過程で、同社のハイランド・パークの鑄造所の鑄造工程でコンベヤー式の鑄造運搬機が1913年にはすでに稼働し始めている。1914年までには、10台の連続注湯型の鑄型運搬機が同工場に設置されている。このシステムを確立するのも、ウェスティングハウス・ブレーキ社が1890年という早い時期にこれに似た鑄型運搬機を考案していたことに基づいている⁽⁵⁾。このように、鑄造工程からライン化がはじまっていることから、大量生産の技術的基盤としての塑性加工技術がすでに発達していたことがわかる。

この金型に対する認識の高さを示すものとして、アメリカにおける金型技

能工の養成制度および金型工の賃金水準が一つのメルクマールとして有益であると思われるので、この点について以下で検討する。

(1) 金型工の賃金水準

日本生産性本部が1958年に実施したアメリカへの金型産業の現状視察の報告書⁽⁶⁾によると、総論として以下のことが述べられている。

「金型の製作には機械設備の充実が必要であるという観念が強く、この点①各工場とも我が国に比して格段に優勢な機械設備を有していることはもちろんであるが、とくに金型の製作にはその作業者に高い熟練性が不可欠であるという特殊事情が存在することも、一般的に強く認識されている。その具体的なあらわれとしては、②金型工業については特別な見習制度が実施されていたり、また金型工業に対する経済的、社会的評価が高いことがあげることができる。③金型工の賃金は一般機械工に比して、平均して40%程度高いものであり…。」(数字と下線は筆者)

このように、金型工に対する社会的評価は高い。具体的に、その一つとして金型工の賃金水準についてみると、基準賃金の具体的な金額は、見習工の初任給が1時間あたり1.80ドル程度より、熟練金型工の最高が1時間あたり4.3ドルくらいである。全米機械工組合の協定で定められている作業者の最低賃金は以下のようにになっている。

<金型工場の場合>

ダイシンカー	}	3.30ドル
ジグボーラー工		
ジググライNDER工		
機械工		3.15ドル
製図工		3.00ドル
ツールデザイナー		3.47ドル

<他産業の場合>

小使	1.95ドル
運搬工	2.10ドル
プレス工	2.20ドル
旋盤工	2.62ドル
自動車整備工	3.90ドル

このように、金型工は一般機械工に比すると賃金が高く、一般機械工は2.50ドル程度であるが、金型の熟練工の平均は3.50ドルと40%近く高くなっている⁽⁷⁾⁽⁸⁾。賃金の決定方法については、経営者と労働組合との間の協約

の中に職種別に最低賃金が定めてあるのが普通であり、この協約は職能別組合と経営者の団体または経営者個々の間で結ばれている。

一般機械工に比べて金型工の賃金水準が高いということは、当然、金型製作に対する経験と熟練の必要性が社会的に認識されているからに他ならない。では、このように熟練を必要とする金型工がいかに養成されているのか、この点についてみる。

(2) 金型工の養成

上にみたように、金型工は熟練度の高い職能として位置づけられているため、金型の技能工養成には連邦政府、州政府、工業会、労働組合により見習制度が制度化されている。また、金型工の賃金は非常に高いが、それはあくまでも熟練工の賃金であり、一般の者の初任給は非常に低い。それ故に、工業会と企業とが一体となって金型技能工養成に努力している⁽⁹⁾。具体的には、高校卒業生を4～8年の見習制度による教育訓練を受けさせて技能工を養成していく。具体的な見習制度の内容を「金型協会関係局と金型製造業者組合との協定」⁽¹⁰⁾でどのように規定されているかみてみる。本協定は全体として以下のように11条から構成されている。

第1条：確認および組合保証、第2条：就業時間、第3条：賃金支払率、第4条：超過勤務、第5条：休暇および解雇（退職）手当、第6条：先任制度、第7条：苦情申立過程、第8条：ストライキ、第9条：職業実習制度、第10条：一般規定、第11条：有効期限、である。先の賃金の問題もこの第3条、第4条に規定されている。では、この第9条で規定されている職業実習制度を少し詳しくみると、以下のような内容で実習制度が規定され、金型工が養成されている。

第1項：7名の成練従業員に対して1名の割合で職業実習生が雇用されて差し支えない。成練工の減少した場合でも、実習生との比率が常に一定でなくてはならない。もし、組合が会社の要請に応じて成練工を補給できない場合は、1対5の割合まで下げることができる。

第2項：雇用されたときの実習生の年齢は18歳以上23歳未満とする。彼らは高等学校を卒業しておるか、それと同等以上の学力を有し、実習しようとする職業を十分に習得しうる可能性のあるものとする。徴兵期間を

おえ帰還した軍人はその数だけ、年齢の制限に加えることができる。

第3項：機械実習生は、毎年、1,800時間を最小限度として4ケ年間、金型製造実習生は、毎年1,800時間を最小限度として5年間の実習を必要とする。最初の6ヶ月間の勤務において、もしその実習生がさらに勤務を継続することができる場合、合同職業補導委員会から通達をうけるものとする。18ヶ月の間に、合同職業委員会から、かれらが成練した金型製造業者または金型工場における機械工となりうるや否やについての通達をうけるものとする。

第4項：本協定の下において勤務する実習生は、労働省の職業補導局に契約され、国家中至る所において実行されている職業補導標準の規定により会社と組合の合同委員会および職業補導局の指導の下に、各職場に計画された職業補導課程を進むものとする。実習生は、実業に関連のある学科を教授されなくてはならない。実習生である間毎年144時間以下であってはならない。かかる教育のために費やされた時間は、仕事をした時間とは考えられない。実習生の進歩発達に関する判断は会社および組合の責任とする。実習生は、合同職業補導委員会による検閲のために、毎月の学業成績および出席証明書を会社に提出するものとする。

以上のように、アメリカにおいては、実習と学科に関する詳細な見習制度に沿ったかたちで金型工が養成されている。また、この実習制度はアメリカ金型協会によって考案され推薦され、アメリカ政府職業補導局により公認され登録されている「金型製作技術補導標準」にもとづいて実施されている。この「金型製作技術補導標準」に示されている基本的金型製造技術養成課程を示すと表1のようになっている。ここにみるように、金型製造に使用する機械から、仕上げに至るまで、金型製造に対するあらゆる工程が詳細にカリキュラムとしてくまれていることがわかる⁽¹¹⁾。このように、製造現場で熟練工について技能を修得し、それだけでなく、工学的な知識を十分に学科で修得し、金型製造に対する技能・知識が十分そなわった技能工が養成される仕組になっている。よって、基本的に設計から仕上げまで、基本的に一人で金型がつくれるそういった金型工がこの見習制度で養成される⁽¹²⁾。

表1 基本的金型技術養成課程

課 程		時間数
工具理解 (ツール)	金型製作に必要な機械、工具の名称、用途、型式の学習	200
ボール盤 (ドリルプレス)	ドリルの研磨、穿孔、リーマ通し、座グリ、ラッピング、タップ立て、潤滑、切削速度、送り、安全	500
形削盤 (シェパー)	バイト研磨、品物の取付、平面と傾面削り、直角出し、切削速度、送り、安全	600
フライス盤 (ミールンマシン)	一般の段取り、溝切り、平面削り、堅と横のミールン削り、傾斜削り、割出台、潤滑、切削速度、送り、安全	600
旋 盤 (レース)	面板の使い方、真直削り、面削り、タップ立て、ネジ切り、段取り、切削速度、送り、潤滑、安全	1,000
研磨盤 (グラインダー)	砥石の選択、砥石取付、テーバー、変形、角度の研磨、ジググラインダー、潤滑、研削速度、送り、安全	1,400
ヤスリ盤 (ファイリングマシン)	ヤスリの選択、金型ヤスリ掛け、真直、テーバーのヤスリ掛け	200
輪郭切り (コンターカッティング)	鋸刃の選択、内廊、外廊切り、切削速度、送り、安全	100
熱処理 (ヒートトリートメント)	工具鋼の種類と処理方法、焼入焼戻し温度、炭素球化状処理、滲炭焼入、焼鈍、ロックウェル硬度試験、安全	100
手仕上げ (ベンチワーク)	ヤスリ掛け、マイクロの読み方、ゲージの使い方、罫書き、金型の磨きと組立、金型の修繕手入	3,000
その他の機械	機械の修理、および有能な熟練工となるにふさわしい技や能力を体得するため他の作業	
合 計		8,000

出所) 日本生産性本部『金型—中小企業金型専門視察団報告書—』1959年, 189ページ

以上、アメリカにおける金型に対する認識の高さという観点から、金型工の特別な見習制度と賃金についてみてきた。政府、企業、協会、組合が一体となって金型工を養成するシステムが確立しており、また、このような過程を経て養成された金型工の社会的地位も高いことがその賃金水準から伺い知ることができる。

では、次に、アメリカにおける金型生産の特徴について具体的に検討してみよう。

2 アメリカにおける金型の生産形態

日本とアメリカの金型の生産形態の大きな違いは、拙稿⁽¹³⁾でも述べたように、アメリカの場合は日本のように金型外販専門メーカーが存在していないという点にある。アメリカにおける金型の生産形態はユーザーの内製部門

および special tooling maker とよばれるものが主なものとなる。このユーザーの内製率が約7割を占め、残りの3割を special tooling maker と呼ばれる企業が製造している。この special tooling maker は企業としては tool & die あるいは tool & mold に大きく分けることができる⁽¹⁴⁾。この special tooling maker は金型外販専門メーカーというわけではなく、文字通りツールと金型を製作していることになる。ツールという場合に指す内容は治工具や専用機械を指す。また、金型の製造に関しても、後に述べるように、日本のように専門化された金型を製造するのではなく、複数の種類の金型を製造している。故に、生産形態としては、治工具や専用機械といった数ある製品のひとつとして金型も生産しているということになる。

ここで、アメリカの金型の生産形態である内製部門と special tooling maker について日本金型工業会西部支部型青会が1978年に行った調査をもとに具体的な内実をみとめる⁽¹⁵⁾。

事例1) 内製部門

Singer MFG 社はミシンのトップメーカーである Singer 社の内製工場である。同社のプレス工場をみると、機械としては20～30トンクラスから、100～150トンクラスのプレスで特別大きなプレスはない。回転数としては順送で60～80rpmで特別高速ではない。日本のプレス工場と比較して機械の稼働率は非常に低い。これは、Singer 社の内製工場のため、社内の需要を満たすのが第一であり、生産効率その他には特別な注意が払われていないことに起因している。ミシン本体をつくるダイカスト金型の工場では、作業員18名で作業している。このうち設計要員は1名である。これも内製のため同等品を多く製作することが大きな要因である。

事例2) Special Tooling Maker

Faigle Tool and Die Corporation は従業員61名で自動車小物部品を中心とした精密順送型、トランスファー金型の製造を主に行っている。おもな最終製品は自動車部品の他には IBM 社のコンピュータ関連の部品がある。全体的に工場や機械設備は古いが、かなり高度な技術と技能を蓄積している。特

に金型設計に工夫が凝らされており、10工程以上もある順送型やトランスファー金型もその機構上からその技術の高さが伺われる。最新の設備、新鋭の設備はいっさいなく、自社製造の旋盤や古い設備や工具を手入れよく丁寧に使用している。平均年齢40歳、平均勤続年数15年という高齢者が多く、現場リーダー5名は50歳以上である。1人のリーダーに5～8名の作業者を配属している。金型設計は大半をデザインショップ（外注）で行い、設計の良否が試作期間を左右するために、見積額には25%の危険率を常に上乘せしている。

Plass-Tool Company は従業員80名で自動車部品、ダイカスト関係から家庭用日用品、建材用品、薬品容器等の金型製作を行っている。具体的な最終製品は自動車部品等、家庭用日用品（バケツ等）、建材用品（屋根瓦）、薬品容器等となる。直接最終ユーザーからの受注が60%であり、成形メーカーからの受注が40%である。全体としての営業方針は利益の多い分野へメインをシフトすることである。取引条件の面では、1/3を前渡し、中間に1/3、そしてサンプル提出後に1/3の支払をうける規定であり、日本のように手形決済ということはない。

以上、3社を事例に具体的に金型生産についてみたが、この生産形態とは別に、さらにアメリカにおける金型生産に特徴がある。それは、ダイブロック、ダイセット以外に、ガイドピン、ガイドプッシュ、ロックアウトピン、リタンピン、スプールプッシュ、ロケーティングリング等の金型用部品が標準化・規格化されている点である。これが可能であるのは、型材供給メーカーが共通しているからである。ダイカスト、プラスチック、プレス用に使われる型材はデトロイト・モールド・エンジニアリング社（DME社）、ダンリー社のものが使用され、鍛造型鋼としてはフィンクル社、ヘッペンストール社のものが使われている。例えば、DME社はプラスチック用の型材75%、ダイカスト用の型材を25%生産しており、具体的にはモールドプレート30%、モールドベース30%、特注オーダー品⁽¹⁶⁾およびパーツ40%であり、2万の工場をもち、市場占有率は80%である。すべて販売品はDME工場渡しを条件としてユーザーは自己のトラックをもって、DME各々の工場から delivery を受けている。売上代金の回収条件は、すべて販売後30日以内の現金回収と

っており、10日以内の現金支払いに対しては10%の値引きを行っている。

DME 社のように、それぞれの金型分野における型材メーカーが高い市場占有率をもっているために、標準化・規格化が可能となっている。また、すでに、型材メーカーのところで、焼き入れ、焼き戻しも実施されており、金型メーカーは必要な規格のモールドベース等を購入し型彫りに専念できる体制が確立されている。よって、アメリカの金型メーカーの工場には、素材加工用工作機械の保有台数が型彫工作機械台数に比して少ないのが特徴でもある。

以上、具体的な事例をもとにして、アメリカにおける金型の生産形態についてみてきた。アメリカにおいてもっとも割合の多い、内製部門の特徴としては、Singer MFG 社にみられたように、基本的に社内の需要を満たすことが第一のために非常に生産効率が悪い。これは金型は単品受注生産という性格からくるものであり、製品開発に占める金型のコストの問題等を考えると経済効率からみて非常に不合理な生産形態であるといえる。他方、special tooling maker の特徴としては、自動車関連部品の金型から雑貨に至るまで一つのメーカーで様々な分野の金型を製造していることが特徴である。上記に紹介した以外の special tooling maker の生産内容をみると、表2のようになっている。ここにもみられるように、一つの金型分野、すなわち、プラスチックならプラスチック金型だけではなく、2種類以上の金型を生産しており、金型だけでなく、機械、治具と多様な生産品目である。この点が、日本

表2 Special Tooling Maker の取扱営業品目

企 業 名	営 業 品 目	従業員数
Prime Machine & Tool Company	ダイカスト型、プラスチック型、ロストワックス	12名
Specialty Engineering & Tool Company	ダイカスト型、プラスチック型、プレス鍛造、パーマネント・ゴム型、治具、特殊機械	23名
Allied Pacific Mfg. Company	プレス金型、治具、放電加工、金属プレス	95名
Atols Tool & Mold Company	ダイカスト型、プラスチック型	110名
R. H. Freitag Manufacturing Company	ダイカスト型、プラスチック型、機械加工	325名

出所) 日本生産性本部『金型－中小企業金型専門視察団報告書』1959年より作成。

の金型外販専門メーカーとの決定的な相違である。また、上記の事例でわかるように、設計に対する見積段階での危険率の上乗せや型代金の1/3ルールは契約面でのリジッドさを示すものであろう。この点も日本との決定的な違いである。

3 小 括

以上、日本生産性本部と日本金型工業会西部支部の二つの調査報告書をもとにして1970年代までのアメリカの金型生産の特徴について検討してきた。ここで、以上の分析にもとづき本章の課題であったアメリカの金型に関する競争力衰退の要因を逆説的に小括してみる。

第一は、金型の生産形態そのものである。上記でふれたように、アメリカの場合、最終ユーザーが金型を内製する割合が多い。金型はそれを生産するために高い機械装備率を必要とするが、単品生産のためきわめて生産効率が悪い。内製の場合は、この問題が顕著に生じる。また、他の金型メーカーとの競争も発生しないので、コスト高の原因になる。もう一つの生産形態である special tooling maker の場合は、日本のように金型の専門メーカーではなく、様々な製品を生産している。このため、後述する日本の金型メーカーのように特定の分野に専門化された技術が蓄積されない。この場合、同一製品を成形するための金型を日本とアメリカのメーカーがつくることを比較した場合、品質、納期、コストすべてにおいて日本のメーカーの方が優位となる。

第二は、熟練金型工の社会的地位の高さと機械設備の問題である。日本生産性本部の調査は1958年であるが、この時のアメリカの機械設備に対する評価は、冒頭にも引用したように、「各工場とも我が国に比して格段に優勢な機械設備を有している」である。しかし、日本金型工業会西部支部の調査は1978年であるが、この時期になると、「金型工場における設備並びに加工技術については、日本となんらかわりなく、特にNC機の導入は未だ少なく、かえって設備面では、日本の方が進んでいる」と評価されている。金型先進国であったアメリカにおいて技術の高度化を鈍化させた要因が熟練金型工の社会的地位の高さである。前述したように、社会的なシステムとして金型工が養成されていたアメリカにおいて、一つはこの熟練工そのもののNC化へ

の反発が想定される。またこうした反発がなくても、契約で保証された金型工の高賃金のために全体のコストに占める労務費が高くなり、企業収益が薄くなり、設備投資へブレーキをかける要因となっている。日本の場合は、この1970年代はNC工作機械が中小企業を中心として普及していく時代であり⁽¹⁷⁾、金型メーカーにおいても例外ではない⁽¹⁸⁾。

第三は、曖昧さの残らない取引先との契約関係である。アメリカの場合設計段階からかなり時間をかけ、契約を結び、上述の1/3ルールや危険率の上乗せなど見積と実際の支払価格において乖離が生じないように契約が遵守され、かかった経費は基本的にすべて支払われる。逆にいえば、ユーザーからメーカーに対するコストダウン圧力がかからないといえる。この点に関しては拙稿⁽¹⁹⁾で詳細に分析しているので、そちらを参照されたい。

1970年代まで金型先進国であったアメリカの金型産業が衰退していく要因は、この時期、主たるユーザーである量産型機械工業が国際競争に直面する過程で、上記の問題が大きくネックとなっている。逆に、日本の金型メーカーの場合は、上記の問題をすべてクリアし、競争力を形成してきたといえる。

欧米の自動車メーカーが日本の金型メーカーの優位性を認識して利用した典型的なケースとしては1994年に新車発表したFord社のマスタングである。このマスタングは開発途中で急きょ発売を1年早めることになったが、この事態に対応できる金型メーカーは日本にしかないと判断した同社は、全部品を日本の金型メーカーに発注した。このように日本の金型メーカーが優位性を発揮するもとの、アメリカビッグスリーを中心とした労働組合UAWが技能者を対象に実施する「JOUREYMAN」という技能検定制度があるが、デトロイト地区では、金型技能のJOUREYMANが1960年代の最盛期の12,000人から1993年には約700人まで激減している⁽²⁰⁾。このようにアメリカの金型産業の衰退とともに、熟練金型技能者も減っている。

(4) American system of manufacturingは簡単にいえば、互換性部品を用いた製造である。兵器工場での小銃生産における互換性システムの確立を契機として、ミシン、収穫機械、自転車工業へ普及していく。この互換性システムの基礎としてゲージ、ジグ、

固定装置など精密加工に必要な技術が同時に確立する。この点の詳しい分析は Hounshell, D. A., *From the American System to Mass Production, 1800-1932*, The Johns Hopkins University Press, 1984. を参照されたい。

- (5) *ibid.*
- (6) 日本生産性本部『金型－中小企業金型専門視察団報告書－』1959年。
- (7) また、超過勤務手当として、月～金の8時間勤務を超える勤務分および土曜日の8時間勤務に対しては基準賃金の1.5倍、そして、土曜日の8時間を超える勤務分および日曜日の勤務、平常日でも10時間を超える勤務分に対しては基準賃金の2倍が支払われている。
- (8) この金型工の賃金水準は、当時の日本の金型工の10倍であると、報告書では指摘している。
- (9) アメリカの大中工場の大部分は技能工の養成制度を設けて技能工の育成に努力しているが、これらの制度を設けることのできない弱小金型業者に対しては金型見習制度においてみられるように連邦政府ならびに州政府が中心となって見習工制度を確立して、優秀な金型工の養成に努力している。
- (10) この協定は、金型協会の労働関係局、すなわち協定においては労働関係局(Division)と呼ばれるものと、AFL-CIO、国際機械業者会、組合番号113である金型製造業者、すなわち協定においては組合(Union)と呼ばれるものとの間に結ばれ、1958年に効力を発している。
- (11) 日本の金型に関する技能検定制度もアメリカにおけるこうした制度を視察してつくられている。
- (12) 報告書では、「アメリカにおける金型工は、十分な教育訓練を受けた熟練工が揃っていて、野書、型彫、仕上、磨きまで全部一人が一貫して作業を進めていくので、プラスチック、ダイカスト、鍛造型では、縦フライス盤と型彫り盤、プレス型では縦フライス盤と平面研磨盤などは専門のオペレーターがいなくて、金型工の数だけ揃えてある。そうでないと、他の作業者が使用しているときは機械待ちをしなければならない。アメリカでは金型工の賃金が非常に高いから、そんなことをしていたら非常な損失になるので、むしろ機械を十分に持って遊ばしておくほうが得策なのである」と指摘している。
- (13) 注(2)に同じ。
- (14) 鍛造やプレス型の場合は tool & die、鋳造、プラスチック、ガラス型の場合は tool & moldとなる。
- (15) 日本金型工業会西部支部『型青会米国金型業界視察報告書』1979年。
- (16) 特注オーダー品に関しては、DME Michigan Mt Clemensという特注品を専門に扱う、DME社の関連会社が製造している。
- (17) 日本の中小企業を中心とする NC 工作機械の普及に関しては河邑肇「NC 工作機械の発達を促した市場の要求－日米自動車産業における機械加工技術」『経営研究』

第47巻, 第4号, 1997年を参照されたい。

(18) 日本の場合にも, 熟練工とNC化の問題は熟練工の反発といったかたちで生じている。アメリカとの決定的な違いは, 熟練工の社会的な地位の違いであろう。この1970年代の金型産業におけるNC化の問題は別稿にゆずる。

(19) 注(2)に同じ。

(20) 滝沢英男「アメリカ・ヨーロッパの金型事情」『型技術』第10巻, 第1号, 1995年。

Ⅲ 日本の金型メーカーの階層構造

Ⅱでは, 1970年代までのアメリカにおける金型工の養成と金型の生産形態について述べ, アメリカの金型産業の競争力衰退の要因を示唆した。そこで, Ⅲではこのアメリカに替わって競争力を形成してきた日本の金型産業について, 金型生産における社会的分業構造と金型メーカーの階層構造という視点からその競争力形成要因を分析する。

1 社会的分業構造と金型メーカー

日本の量産型機械工業の生産システムの最大の特徴は欧米にはみられない高度に発達した社会的分業構造にもとづいた生産であるといえる。自動車産業を例にとれば, 例えば, トヨタというアッセンブル・メーカーを頂点として, その下に, スーパー・サプライヤーとよばれるデンソー, アイシン精機, 小島プレスなどのサブアッセンブル・メーカーが存在し, さらに二次・三次下請として基礎的汎用的技術を基盤とした中小企業群が集積している⁽²¹⁾。

アッセンブル・メーカーは最終組立と基幹部品に特化し, その他の部品・製品を外注することで, 自らの生産ラインを効率化させている。そして, サブアッセンブル・メーカーがアッセンブル・メーカーに対して, 部品をユニットあるいはモジュールとして供給し, 膨大な数の中小企業の下請管理も行っているために, トヨタをはじめとするアッセンブル・メーカーの生産はより効率化できる。このアッセンブル, サブアッセンブル・メーカーに対して機械化あるいはライン化できない熟練を要する工程を中小企業群が担っている。この場合, 中小企業群の取引先は多様な取引先をもつ。このように, 日本の量産型機械工業は, アセンブル・メーカーからみた場合にはいわゆるピラミ

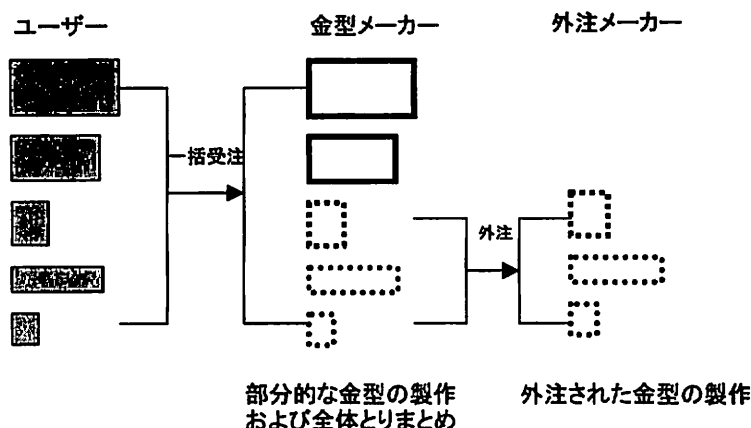
ド構造，中小企業の産業集積という下からみた場合は山脈型構造^{(22) (23)}と表わされるような高度な社会的分業構造によって，全体として効率的な生産システムを構築してきたことが特徴として指摘できよう。

金型メーカーの主たるユーザーはこの量産型機械工業である。よって，日本の金型メーカーもこの量産型機械工業に適応するかたち存在しているといえる。以下，この点について検討する。

(1) 金型の製品特性

まず，金型の製品の性格から派生する問題についてみると，第一に，金型は基本的に大量生産しないので，中小の金型メーカーが大きな金型メーカーに対して必ずしもコスト面で不利になるということはない。第二に，加工材料，加工方法，大きさ，求められる精度，製品の種類がユーザーによって千差万別であることから，それだけ，各々の金型メーカーのもつ技術は多様なものとなる。第三に，金型のユーザーは多業種にわたり，新製品の企画から市場投入までの期間，モデルチェンジの間隔が異なる。それによって，一つの金型でつくる製品の数（耐久性）や納期，価格面などの要求が異なる。こうした業界，または特定ユーザーのニーズを把握しておく必要がある。

第一，第二の点は，日本の金型産業における生産形態に直接的に関わってくる。日本の場合，欧米と違い，コスト面の問題がからむことから，自社で内製する金型は極力，基幹的部品の金型に限定し，大半を金型外販メーカーに外注する形態をとる⁽²⁴⁾。よって，7割近頃の金型を金型メーカーが製造することになるのであるが，その金型の数と種類は多様であり，それを製造する金型メーカーも多様である。金型メーカーは中小企業性が一つの特徴であるが，従業員10名以下層の企業は小・零細メーカーであるが，50名前後になると中堅・中規模メーカーであり，100名を超えれば業界大手である。日本の場合，このように金型メーカーが規模的に重層構造をなしているが，当然，持っている設備・技術も異なり，異なった市場を対象とする。この主な市場が先述した量産型機械工業の社会的分業構造に対応して形成されている。第三の点は，とりわけ大手金型メーカーとユーザーとの間で，相対的に長期継続取引という形で現象する⁽²⁵⁾。中規模以下のメーカーではユーザーとの取引は比較的緩やかである⁽²⁶⁾。



出所) 西野浩介「需要環境変化と情報化で変貌する金型産業」『型技術』第13巻、第1号、1998年。

図1 金型メーカーの分業関係の概念図

では、具体的に、金型メーカーの分業関係についてみる。

(2) 金型メーカーの分業構造

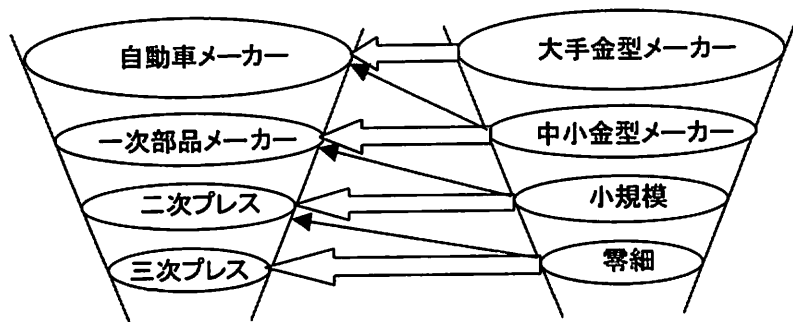
大手金型メーカー、中堅・中規模メーカー、小零細メーカーという具合に金型メーカーを区分した場合、これらの金型メーカー間で一つの分業関係が成立する。大手のある金型メーカーがある製品用金型一式を一括で受注し、その中で付加価値の高いものを自社内で製作して、残りを他の金型メーカーに外注するという関係である。この場合、ユーザー側にとっても一つの金型メーカーに一括発注したほうが、管理上合理的である。この関係を示すと図1のような関係になる。金型を一括受注したメーカーは、自社内ですべての金型をつくることもできる。しかし、自社内の設備でつくるには簡単で付加価値が低すぎるために、効率がわるい部品が含まれていれば、そのような金型は、それを効率的に、低コストでつくることのできる企業に外注される。また、すでに他の金型で生産能力を使っており、自社内でつくることのできない場合、部品の形状、大きさ、製造の難易度などによって選別をおこない、一部を自社でつくり、残りを他の金型メーカーに外注するというケースである。

例えば、プレス金型には「御三家」とよばれる3社の大手メーカーがある。これらは、最大の1社が1,100人、その他2社が400人～500人の従業員を抱える。これら3社の年間製造能力は、最大1社が2千台、他の2社がそれぞれ1千台であるから、これら3社だけで年間4千台の金型製造能力がある。これらの大手3社は、それぞれ10～15社の中小の金型メーカー（1次下請け）を抱えていて、独自のネットワークを作っている。この1次下請けの金型メーカーは、およそ従業員が100人程度の規模で、設計能力があり、NC工作機械を持っている。そして、これら1次下請けの下には、さらに10人程度の規模の零細金型メーカー（2次下請け）が傘下に入っている。これらの2次下請けメーカーは、設計能力をもたず、CADを持たない。これらの半分ほどの企業が親企業に100%依存しており、残りの半分は親企業への依存度は50%程度である⁽²⁷⁾。このように金型最大手のメーカーはこうした分業関係を構築している。こうした水平的な分業関係と、特定の工程だけ、例えば熱処理、メッキ、機械加工、仕上げなどを外注する垂直的な分業関係も当然ある⁽²⁸⁾。いまあげた最大手のような系列的分業関係でなくとも、当然分業関係は構築されている。ここで、一つその事例をみてもみる⁽²⁹⁾。

事例3) 金型メーカーの分業関係

HM製作所は、東大阪にある従業員75名のプレス金型の製造・成形一貫メーカーである。主たる事業内容は自転車、釣り具、OA機器、受電設備、自動車、住宅機器、空調機及び建設金物の部品製造である。同社の主要納入先は、住宅機器メーカー、自転車メーカー、小型モーターメーカー等多岐にわたり、地域的にも関西圏を中心に広範に広がっている。受注にあたっては、異業種と取引し、かつ1社あたりの受注依存度を最大20%前後に押さえている。

同社は東大阪以外に三重県に工場を持っているが、三重工場が生産の主力となっている。東大阪は本社および試作機能に限定している。東大阪で試作・形状確認をし、三重工場で量産を行う。三重県に主力工場をおいているのは地理的に流通の拠点として適していたからである。設計は100%同社で行うが、自動車・自転車関連以外の金型はすべて東大阪の他の金型メーカーに外注委託を行っている。その他に、熱処理等を外注に出している。



注 白矢印は主な受発注関係を示す。この関係は固定されているわけではなく当然、黒矢印の受発注関係も生じる。

図2 ユーザーと金型メーカーの階層構造

この事例の場合、東大阪という金型メーカーの集積地のメリットを十分に生かし、自社の生産能力を超える金型を受注し、外注委託することで、同社の取引を多様化させることに成功している。では、ユーザーの分業構造にひきつけて金型メーカーの分業関係がどう対応しているかをみてみる。

日本の量産型機械工業は冒頭でも述べたように、アッセンブル・メーカーからみた場合、複数の下請企業がつらなるピラミッド型の生産体制を形成している。そして、金型の発注は、このアッセンブル・メーカーから末端の部品メーカーに至るまで幅広くおこなわれる。したがって金型メーカーは、これらの発注メーカーの生産品目や企業規模と相応するかたちで存在している。この関係をプレス金型を例に示すと図2のようになる。大手金型メーカー、例えば、国内最大手であるオギハラは、自動車ボディのプレス用金型を自動車メーカーに供給している。また、従業員数名の金型メーカーは、ルームランプの留め金具などパーツ用の小さな金型を中小のプレスメーカーに供給している。これは主としてユーザーとの対応関係であるが、この関係に当然、上述した金型メーカー間の分業関係が入ってくる。あげた事例は、自動車であるが、例えば家電であれば、アッセンブル・メーカーとの関係は、大手金型メーカーというよりもむしろ中堅・中小メーカーが主となる場合が多い。これは、自動車のボディプレスのように大型の金型を製造するための設備を必要としないからである。この点については後述する。

以上にみたように、日本の金型メーカーはその階層構造にもとずいて、ユーザー間、メーカー間で重層的な分業関係を構築している。では、この階層構造と技術との関係についてみる。

(3) 成形品と金型技術

成形品の種類によって金型に求められる精度も使う設備も異なってくる。例えば、自動車のプレス部品を例にとると、最も製作が困難であるといわれるものは車体用金型である。具体的にはボンネット、ドア、フェンダーなど外側に露出する部分（外板＝アウターパネル）を成形するための金型である。これらは、外側に露出する部分なので、非常になめらかな仕上がりを必要とする。デザイン、空力特性を追求するために、自由曲線と呼ばれる複雑な形状が取り入れられ、金型成形には、高度な絞り加工必要となる。ボディは、パネル一枚一枚の誤差は小さくても、組み立てた際にその誤差が集積して大きな誤差になる。これらの点をすべて想定して金型を製造しなければならない。また、こうした数十トンに達するような金型作成のためには、数百億円もする門型マシニングや試し加工用のプレス機械が必要となる。このため、資本面と技術面の困難さから自動車ボディーのアウターパネルを製作できるメーカーは世界的にみても限られている。こうした金型を製作する技術は、車体技術の基幹の部分であるため、自動車メーカーは一定部分を内製している。内製率を一定におさえ、残りを金型専門メーカーに外注している⁽³⁰⁾。例えば自動車メーカーによるプレス金型の内外製（make or buy）の基準は①コスト、②品質、③機密性の観点からみて、最も順位が高い部分から内製化し、内部の能力が満たされた後、残りの工程を外に出す。つまり機密性が高いか、CAD/CAMに適した金型・工程が内製化され、外に出されるのはそれ以外の金型になる⁽³¹⁾。

他方、中小物部品の金型は加工設備が大きくなってよいので、設備投資は大型のものに比べればそれほど大きくない。外に露出しないインナーパネルであれば、表面上の仕上げや寸法精度などの許容範囲も大物に比べれば緩やかである。これはあくまでも相対的なものである。設備が大きくなっても中小メーカーにとってはNC工作機械などはその負担は大きく、また、金型製造技術も低いわけでもない。中小物部品の金型製作の事例を一つあげてお

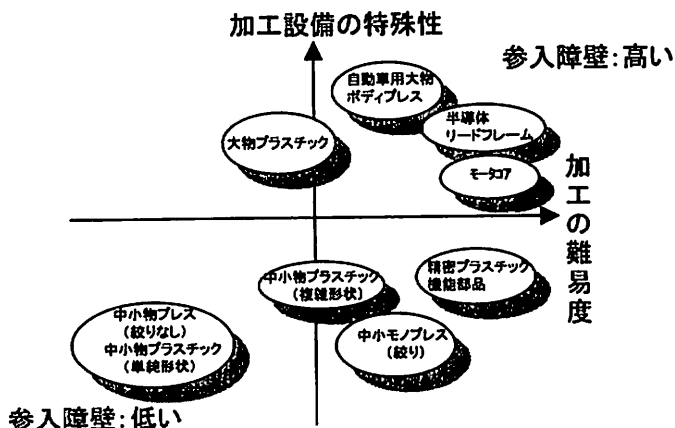
く (32)。

事例4) 中小物部品の金型メーカー

HS 工作所は、大阪市寝屋川市に本社を構える、従業員50名の金型・プレス成形の一貫メーカーである。同社の技術を示す例として、自動車の車内スピーカーの留め金具の金型がある。受注先から、従来、数力所をネジで留めていたスピーカーを一カ所で留めることができる三次元形状の留め金具をプレスで一発加工できないかという依頼が製品イメージのポンチ絵でくる。同社はこのポンチ絵をもとにして製品設計し、型図面をおこし、実際に三次元形状の留め具を一発で成形する金型に成功し受注を確保している。

プレスで三次元形状のものを加工するのは相当の工夫と技術が必要である。このように、一つの留め金具であってもその形状によっては高い技術が必要となる。

プラスチック用の金型の場合は、例えば自動車のインストルメントパネル（計器盤）やバンパーなどの射出成形用金型は、部品が大きいので大が



出所)西野浩介『日本の金型産業を読む』工業調査会、1998年。

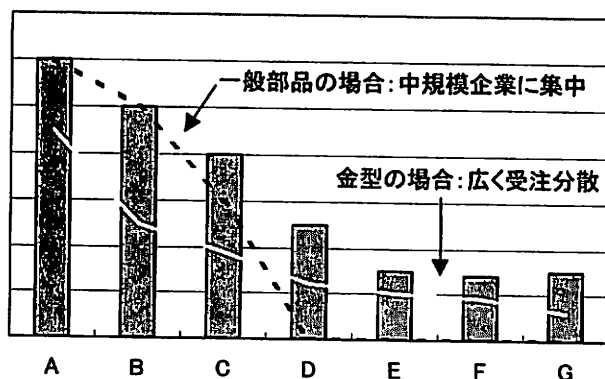
図3 成形品の種類と金型製造の難易度

りな加工設備を必要とする。非常に複雑な三次元形状を求めることも多く、設計・加工それぞれにノウハウが必要となる。小さな部品でも、非常に精密な加工を求められる歯車などの機能部品では、金型の仕上げ精度を高く保たなければならないため、高い技術が必要となる。これらとは対比的に容器、食器などの日用雑貨品は加工精度はそれほど求められない。こうしたあまり加工精度が求められない日用雑貨品の金型は10名以下の零細金型メーカーがつくっているケースが多い。

以上、プレス金型とプラスチック金型を事例に成形品と金型技術の関係についてみた⁽³³⁾。この関係を設備の特殊性、加工の難易度、参入障壁という点から示すと図3のように整理できる。

(4) 中小零細金型メーカーの特徴

ここで、中小零細金型メーカーに着目して分業構造についてみる。先にもふれたように、金型は抜き、曲げ、絞り⁽³⁴⁾などの加工の違いや最終製品の種類によってノウハウが多岐にわたるため、たとえ中小・零細企業であっても一定の受注が確保できる⁽³⁵⁾。例えば、発注メーカーがコストダウン対策として下請先を絞り込むのは一般的動向である。通常の部品では、スケー



注1 英数字は企業を、棒グラフはその企業の生産能力を表す。

注2 発注側がコストダウン対策として下請けを絞り込む場合の受注分布を線グラフで示している。
出所) 杉本博・兼村智也「金型産業の取引構造とその特徴」『富士タイムズ』1997年3月。

図4 生産規模と受注の相関関係

ルメリットを追求するために、より生産能力の高い企業へ集中する傾向がある。その結果として生産能力の低い零細企業への発注は切り捨てられる。ところが金型生産の場合は、金型の種類によって技術やノウハウが細分化されているためこうしたことは起こりにくい(図4)。例えば生産能力が大きい大手金型メーカーでも、専門領域以外となれば製作になれていないため、かえってコストが増大してしまう。自動車ボディのプレス用金型の受注がどんなに減少してもプレス金型メーカー最大手のオギハラはパーツ用金型の領域には進出しないと明言しているほどである⁽³⁶⁾。このため零細金型メーカーであっても、その技術領域で受注を確保しつづけることが可能である。また、こうした技術的な問題だけでなく、金型の市場としてもこうした零細メーカーは需要変動の少ない日用雑貨品の金型を主としていることや、他の金型メーカーの金型部品を請け負うなどの形で一定の需要が存在しているといえる⁽³⁷⁾。

金型産業は、新製品開発やモデルチェンジの際に、一時的に多くの発注が生じ、繁閑の格差が大きいことも特徴である。このことから、経営に柔軟性のある零細企業の存在意義は大きい。

2 小 括

以上、日本の金型産業における社会的分業構造と金型メーカーの階層構造をユーザーとの間の分業関係、金型メーカー間の分業関係、成形品の内容と対応する金型技術および企業階層と多様な角度から分析した。ここで示される含意は以下の諸点である。

第一に、金型は成形品の性格により、必要とされる精度も加工の難易度も様々である。また、単品受注生産という性格から、ある意味ではつくられる金型の数だけ加工方法があるといってよい。この意味で、日本の金型産業は金型専門メーカーという形で金型の分野、加工方法が専門化されるかたちで存在していることは、金型という製品特性からして合理的である。こうして専門化することにより当該分野の金型加工技術が蓄積され、高い品質の金型が供給でき、またコスト的にも安くできる加工方法を工夫できる。

第二に、主たるユーザーである量産型機械工業の分業構造に対応するかた

ちで金型メーカーが階層構造を形成していることにより、それぞれのユーザーのニーズを的確に把握して金型を供給できる体制となっている。これにより、ユーザー側としても成形品にみあったコスト、品質の金型を調達できる。他方でユーザーが内製率を押さえ、金型専門メーカーに多くを発注するということは、逆に言えば、金型メーカー間の競争も激しくなることを意味している。この競争関係によってそれぞれの技術の高度化が促進されていることも指摘できよう⁽²⁰⁾。

第三に、金型メーカー間で分業関係が構築されていることにより、事例でもみたように、金型メーカー自身も取引を多様化させることができる。また、この分業関係が機能することにより、需要変動もこの分業関係の中で調整される。

このように、日本の金型産業は金型専門メーカーという生産形態で重層的分業関係を構築することにより、競争力を形成しているといえる。

②0 吉田前掲書を参照。

②2 「山脈型構造」に関しては渡辺前掲書を参照されたい。

②3 産業集積を分析した最近の成果としては、伊丹敬之・松島茂・橘川武郎編『産業集積の本質』有斐閣、1998年や植田浩史編『産業集積と中小企業』創風社、2000年がある。

②4 例えば、日本の自動車メーカーが内製化している金型は、重量で全体の70～80%を占めるが、部品点数では20～30%にすぎない。

②5 金型メーカーとユーザーとの長期継続取引について研究したものとしては齊藤栄司「日本の金型産業」『経営経済』第30巻、1995年および拙稿「日本における金型産業の技術的特質」『経営研究』第47巻、第3号、1996年を参照されたい。

②6 中規模以下メーカーでは、ユーザーと関係が緩やかであるというのは、中規模以下メーカーの請け負う金型は製品の一部であることが多い。よって、金型メーカーからみた場合、製品全体がどのようなものであるのかは把握できないので、その分機密性は低くなり、ユーザーとの関係は緩やかなものとなる。

②7 中川洋一郎「日本における自動車開発型支産業(3)－アメリカ人研究者がみた日本のプレス金型－」『経済学論纂』第33巻、第3号、1992年を参照。この論文はミシガン大学の研究チームが来日して自動車ボディ用金型では「御三家」とよばれる金型メーカーをはじめ、関連のメーカーをヒアリング調査した報告書をもとにして、日米の金

型メーカーの比較研究をしている。この報告書は、Industrial Development Division, Institute of Science and Technology, The University of Michigan, *Toward World Class Manufacture of Automotive Bodies. A Status Report Prepared for the Tooling Task Force of the Auto/Steel Partnership Program*, Ann Arbor, 1988. および Industrial Development Division, Institute of Science and Technology, The University of Michigan, *Automotive Body Tooling and Manufacturing Effectiveness : Japan in Mid-1987, Prepared for the Tooling Task Force of the Auto/Steel Partnership Program*, Ann Arbor, 1988.

- ㉞ 西野浩介「需要環境の変化と情報化で変貌する金型産業」『型技術』第13巻, 第1号, 1998年を参照。
- ㉟ この事例の調査記録に関しては, 工業集積研究会「東大阪地域中小企業調査記録集 V (金型)」(大阪市立大学経済研究所 WP シリーズ9909)を参照されたい。
- ㊱ 自動車用のボディプレス用金型メーカーは世界でみても日本のオギハラ, 富士テクニカ, 宮津製作所である。これらのメーカーは金型ビッグスリーと呼ばれ, 輸出比率も80~90%を占めている。そのほかにも, モーターコアなども黒田精工, 米オバーク社など3~4社で占められている。
- ㊲ 中川前掲論文。
- ㊳ HS 工作所の事例は, 1997年8月に筆者がおこなった調査結果の一部である。
- ㊴ 成成品と金型技術の関係は, 主に西野浩介『日本の金型産業をよむー「工業大国」を支える産業インフラ』工業調査会, 1998年を参照した。
- ㊵ 抜き, 曲げ, 絞りとはプレス金型による加工内容である。抜きとはせん断加工のことであり打ち抜き(ブランクング), 穴あけ(ピアッシング), 切断(シャーリング)などがある。曲げは文字通り曲げるのであるが, V曲げ, U曲げ, L曲げ, Z曲げ, N曲げ, ハット曲げなどがある。絞りは素材に引っ張り力を加えながらパンチ, ダイに沿った形に成形することを指す。
- ㊶ 金型メーカーの具体的なノウハウに関しては, 前掲拙稿および拙稿「金型産業におけるME技術と企業競争力」『大阪市大論集』第88号, 1997年で検討しているので, そちらを参照されたい。
- ㊷ 杉本博・兼村智也「金型産業の取引構造と特徴」『富士タイムズ』1997年3月。
- ㊸ この点の分析については, 拙稿「東大阪における取引・分業構造ー多様な需要先をもつ鈹螺産業と金型産業を事例に」(植田前掲書所収)を参照されたい。
- ㊹ ユーザーとの関係, 金型メーカー間の競争について, 「座談会・自動車車体プレス金型の将来」『型技術』第13巻, 第1号, 1998年で次のようなことがいわれていた。「日本ではレイオフできませんので常に100%の仕事量を維持することが至上命令になります。ですから仕事量が減少した時には日本人の心の中には, それはもう血みどろのあらそいをしてでも仕事を確保しなければならないという気持ちがあるのではないのでしょうか。」「競争によって強くなるということが一つあると思いますが, もう一つは発注側と受注側での相互研鑽が上げられます。例えばアメリカなどは型を頼んだら

まかせっきりで、ほとんどの型メーカーに対して注文を出さないんです。ところが日本の場合は発注しても、納期や品質だけでなく、工程や型設計に至るまでいろんな注文をだし、両者の間でのキャッチボールがありますね。そういう意味ではお互いに勉強し、切磋琢磨しつつ、レベルが向上していったことも一つの要因としてあるのではないのでしょうか。」

IV おわりに

本稿では、日本の金型産業の競争力形成要因を金型産業全体の生産構造の側面に限定し、アメリカの金型産業の生産構造と比較して検討してきた。

アメリカの金型生産の場合は、内製率が高く、金型メーカーも専門メーカーではなく、また金型工の社会的地位が高いことによる機械設備の高度化への遅れなどが起因して1970年代を契機に競争力が衰退していった。他方、日本の場合は、金型専門メーカーとして、型の種類、製品セグメント、企業規模によって細分化されおりそれぞれの分野において高度なノウハウを蓄積している。また主たるユーザーである量産型機械工業の高度に発達した社会的分業構造に対応する形で、金型メーカーも重層的な社会的分業構造を形成し、分業関係を構築することにより、金型という製品に付随する諸問題を調整している。これが、現在、日本の金型メーカーが品質、コスト、納期で優れた競争力を発揮している生産構造による競争優位の側面である。

では、金型メーカーの階層構造中で、具体的な技術発達の違いなどの特徴を分析する必要があるが、この点の分析に関しては今後の課題としたい。